

Анализ комплектации центральных кондиционеров для обслуживания библиотечного хранилища в городе Тюмень

*И.Е. Молостова, И.Ю. Шалагин, К.П.
Гусева*

*Тюменский индустриальный университет,
Россия, Тюмень, ул. Луначарского*

Аннотация: В данной статье авторами рассмотрены основные аспекты поддержания температуры и относительной влажности помещений фондов библиотек и хранилищ архивов при использовании специализированного инженерного оборудования. Сохранность и консервация материальных фондов обозначена как одна из приоритетных задач сохранения культурного наследия России. Консервация включает в себя все виды деятельности и инженерного обеспечения, позволяющие гарантировать физическую сохранность любых объектов, предназначенных для длительного хранения, таких, как библиотечные и музейные. В настоящее время приняты как национальная программа сохранения культурных ценностей, так и стратегия развития библиотечного дела, в том числе включающие в себя инженерные методы поддержания параметров микроклимата для фондохранилищ и архивохранилищ различного типа: библиотечных, музейных и федерального назначения. Предварительно авторами были изучены предоставленные отчеты по сохранности библиотечных фондов России и за рубежом. Выявлено, что в значительном количестве случаев не обеспечиваются условия консервации как бумажных, так и иных фондов, предназначенных для хранения и использования по мере необходимости работы с ними. Авторами проведено исследование и проанализированы изменения параметров микроклимата при использовании центральных кондиционеров различной комплектации, обслуживающих две отдельные секции одного библиотечного хранилища, являющегося одноярусным комнатного типа. Подтверждены недостатки использования упрощенной базовой модификации центрального кондиционера по результатам контроля температуры и относительной влажности в каждой из комнат, производившейся ежедневно с января по июнь 2022 года. Предложены варианты изменения комплектации инженерного оборудования недостаточной функциональности при ограниченной площади вентиляционной камеры.

Ключевые слова: библиотека, инженерное оборудование, центральный кондиционер, сохранность фондов, консервация, микроклимат, хранилище.

Введение

Создание национальных программ консервации библиотечных фондов базируется на директиве Генеральной конференции ЮНЕСКО, принятой в 1986 году. Консервация включает в себя все виды деятельности и инженерного обеспечения, позволяющие гарантировать физическую сохранность любых объектов, предназначенных для длительного хранения.

На секциях Конгресса ИФЛА в Гетеборге (2010г), в Хельсинки (2012), в Дублине (2022) рассматривались вопросы обеспечения сохранности библиотечных и архивных фондов [1, 2]. Огромное внимание уделяется данному вопросу, в том числе и техническим аспектам поддержания микроклимата в фондохранилищах в Голландии [3], в Дании [4], в Италии [5] и в иных странах ближнего и дальнего зарубежья.

В связи с принятием национальной программы сохранения библиотечных фондов [6], в которую входила подпрограмма «Сохранение книжных фондов в процессе использования» и продление данной программы до 2030 года в виде стратегии развития библиотечного дела, у организаций, в состав материального фонда которых входят достаточно крупные хранилища и архивохранилища, всех требуемых видов документации, в том числе, хранилища библиотек, появилась возможность закупки различного вида климатического оборудования.

Целью подпрограммы «Сохранение книжных фондов в процессе использования» является максимальное снижение риска повреждения или утраты документа во время использования. Задачей - является технологическое, правовое, нормативное, техническое, организационно-методическое и пропагандистское обеспечение сохранности библиотечных фондов [7-9].

Технические проблемы надежности обеспечения микроклимата при использовании инженерного оборудования, в том числе, и комплектацией систем кондиционирования воздуха, требуют вынесения грамотных и взвешенных решений, принимаемых соответствующими специалистами [10-12].

В некоторых указаниях [19, 20] для поддержания микроклимата в помещениях предлагается «проветривать» хранилища естественной вентиляцией и открытием окон, что не только не обеспечит требуемых

параметров в нем, но и способно привести к повреждению, а в отдельных случаях, например, для кинофотоплёнки, к уничтожению носителей информации.

В случае неправильной комплектации климатического оборудования Заказчик получает то же самое, но более чем дорогостоящее «проветривание» хранилищ. Данное явление связано с целым комплексом причин.

Главными факторами некорректного подбора систем кондиционирования хранилищ являются: ценовая политика, некомпетентность проектной организации или поставщика оборудования, а также введение в заблуждение Заказчика, который является специалистом в области библиотечного и архивного дела и не обязан быть специалистом в области инженерного оборудования зданий. Основные заблуждения при закупке оборудования связаны с тем, что у большинства производителей приточные установки любой комплектации называются «центральный кондиционер», но по сути таковым не являясь, обеспечивая лишь требуемый воздухообмен и температуру приточного воздуха, но не способные контролировать температуру внутреннего воздуха и его относительную влажность. Особенно относительную влажность.

Установка отдельно увлажнителей воздуха является панацеей лишь для хранилищ малых объемов и протяженности, обрабатывая некую локальную зону в зависимости от характера подвижности воздуха в помещении или полного отсутствия такового в большинстве случаев, поскольку нет необходимости в создании постоянных рабочих мест в данных секциях больших библиотек или специализированных архивохранилищ любого вида. Актуальность данного исследования базируется на ключевых целях и задачах стратегии развития библиотечного дела, включающих в себя модернизацию

библиотечной системы страны в соответствии со Стратегией государственной культурной политики на период до 2030 года.

Основная часть

Целью работы являлся анализ систем обеспечения микроклимата библиотечных хранилищ в г. Тюмень при использовании центральных кондиционеров различной комплектации.

Объектом – библиотечное хранилище, разбитое на секции. Одна из секций была отремонтирована с заменой всего инженерного оборудования.

Обе половины библиотечного хранилища обслуживаются центральными кондиционерами, подающими обработанный воздух в помещения. В связи с тем, что постоянных рабочих мест в фондохранилищах не имеется, кондиционеры работают в режиме рециркуляции (от 50% до 70%) в зависимости от параметров воздуха в данных помещениях.

Первый кондиционер не заменялся и включает в себя следующие элементы: приемная секция, фильтр, нагреватель первой ступени, смесительная секция, сотовый увлажнитель с байпасом, смесительная секция, нагреватель второй ступени, вентилятор, шумоглушитель.

Второй центральный кондиционер, установленный после ремонта, включает в себя: приемную секцию, фильтр, нагреватель, секцию охлаждения, вентилятор, шумоглушитель. Для поддержания относительной влажности размещены увлажнители по одному посекционно в отремонтированной части здания.

В фондохранилище для хранения документов устанавливаются следующие параметры температурно-влажностного режима: для хранения документов на бумажном носителе - температура 17 - 19 °С, относительная влажность воздуха - 50 - 55%; для документов на магнитных дисках и дисковых накопителях - 8 - 18 °С и 45 - 65%; для документов на оптических дисках - 10 - 23 °С и 20 - 50%; для документов на киноплёнке: с

нитроосновой - черно-белые: температура не выше 10 °С, цветные: температура не выше -5 °С; с безопасной основой - черно-белые: температура не выше 15 °С, цветные: температура не выше -5 °С; для фотодокументов: черно-белые - температура не выше 15 °С; цветные - температура не выше -5 °С. Не допускаются сезонные и суточные колебания температуры более чем на 5°С и относительной влажности воздуха более чем на 10% [13, 21, 22] в соответствии с требованиями Правил организации хранения, комплектования, учета и использования документов Архивного фонда Российской Федерации и других архивных документов в государственных и муниципальных архивах, музеях и библиотеках, организациях Российской академии наук и Приказом МЧС России 888 от 02.12.2020.

В библиотечных хранилищах документов на бумажных носителях установлены приборы для замера температуры и относительной влажности. Термометры и гигрометры установлены на высоте 1м 30см от пола на стеллажах в основных проходах. Данные замеров вносились в типовые журналы контроля микроклимата в соответствии с приказом Росархива от 2 марта 2020 №24 «Правила организации хранения, комплектования, учета и использования документов Архивного фонда Российской Федерации и других архивных документов в государственных и муниципальных архивах, музеях и библиотеках, научных организациях».

В таблице 1 приведены данные по температуре и относительной влажности за первое полугодие 2022 года в двух секциях фондохранилища.

Таблица 1.

Температура и относительная влажность в фондохранилище

Дата	Секция 1						Секция 2					
	101		102		103		104		105		106	
	t _в , °С	отн. влаж.										



		.%		%		%		%		%		%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17.01.22	19,5	48	20,5	46	19,5	46	20	45	19	47	19	44
18.01.22	19	53	20,5	57	19,5	57	19	47	19	47	19	48
19.01.22	20	56	20	55	20	56	20	47	21	48	20	48
20.01.22	20	46	20	45	20	46	19	52	19	50	19	50
21.01.22	18	56	18	55	18	55	19	50	19	51	19	53
24.01.22	18	57	19	55	19,5	56	19,5	40	19,5	42	20	42
25.01.22	18	50	18	54	18	54	20	45	20	43	20	42
26.01.22	18	50	18	54	18	54	19	50	19	52	19	52
27.01.22	18	50	18	54	18	54	19	38	19	38	19	39
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
28.01.22	19	52	19	52	19	55	20,5	45	20,5	41	20	42
01.02.22	19	52	19	53	19	55	19	45	19	46	19	46
02.02.22	19	52	19	55	19	55	18	46	18	47	18	47
03.02.22	19	45	19	46	19	47	18	49	18	50	18	49
04.02.22	20	48	20,5	48	20,5	48	20	50	20	50	20	49
07.02.22	19	53	19	50	19	51	18	45	18	47	18	47
08.02.22	18	52	18	50	18	51	18	47	18	47	18	48
09.02.22	18	54	18	50	18	52	18	53	19	55	19	50
10.02.22	20,5	41	20	49	20	46	20	55	20	53	20	55
14.02.22	20	42	20,5	42	20	44	19	50	19	50	19	50
15.02.22	17	55	17	55	17	52	19	44	19	42	19	42
16.02.22	17	55	17	55	17	55	18	45	18	47	18	46
17.02.22	18	55	18	55	18	55	18	50	18	51	18	50
21.02.22	18	51	18	52	18	52	19	51	19	58	19	56
23.03.22	20	57	20,5	59	20	58	19	57	19	58	19	56
28.03.22	19	59	19	59	19	58	19	55	19	56	19	54
29.03.22	19,5	55	19	56	19	56	18	54	18	55	18	55

30.03.22	19,5	59	19,5	59	18,5	58	18	57	18	55	18	56
31.03.22	19	51	19,5	52	19,5	52	18	55	19	55	18	57
04.04.22	19	55	19	55	18,5	55	18	57	18	56	18	56
05.04.22	19	55	19,5	57	19	57	19	55	19	54	19	54
11.04.22	19,5	56	19,5	57	19	55	19	53	19	53	19	54
12.04.22	18	55	18	55	18	55	19	54	19	55	19	54
13.04.22	19,5	50	19	50	19	50	20	55	20	56	20	55
18.04.22	19,5	51	20,5	50	20	50	19	52	19	54	19	54
19.04.22	17	58	17	58	17	58	19	55	19,5	55	19,5	55
20.04.22	19	52	19	50	19	51	17	54	17	55	17	54
16.05.22	18	50	18	50	18	50	18	58	18	58	18	58
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17.05.22	17	52	17	51	17	51	19	57	19	60	19	60
18.05.22	17	57	17	52	17	52	22	60	21	62	21	60
23.05.22	18	50	18	50	18	50	17	65	17	67	17	68
24.05.22	17	50	17	50	17	51	17	66	17	69	17	68
02.06.22	19	52	19	54	19	54	18	66	18	68	18	69
03.06.22	19	62	19	63	19	61	19	65	19	65	19	65
06.06.22	18	52	18	52	18	52	17	71	17	68	17	68

Анализ систем обеспечения микроклимата хранилищ показал следующее:

В холодный период года с января по февраль в первой секции хранилища температура внутреннего воздуха и относительная влажность стабилизируются на заданных параметрах достаточно быстро, во втором хранилище более медленно, но, не переходя пределы допустимых периодов для стабилизации. С марта по апрель месяц температура в хранилищах, с допустимыми колебаниями в течение суток, поддерживается системами кондиционирования, однако, во втором хранилище на границе по

относительной влажности. В мае и июне месяце возникли серьезные проблемы с повышением относительной влажности во втором хранилище, попытки изменения режимов кондиционирования секции к удовлетворительным результатам не привели [14,15].

Причины изменения параметров микроклимата связаны с сезонными колебаниями не только относительной влажности, но и влагосодержания наружного и внутреннего воздуха. При удалении влаги из наружного, внутреннего или смеси наружного и внутреннего воздуха происходит смещение относительной влажности приточного воздуха к границе 100% [16]. Без использования в центральном кондиционере второй ступени подогрева невозможно обеспечить процессы обработки воздуха с сохранением требуемой относительной влажности приточного воздуха [17].

Компоновка вновь установленного кондиционера не способна поддерживать параметры влажности в заданном нормативном диапазоне. Необходимо увеличение мощности секции охлаждения и установка второй ступени подогрева [18]. Чтобы избежать дополнительного демонтажа оборудования, секцию требуемой мощности установить на приточный воздуховод.

Заключение

1. Сохранность библиотечного фонда, снижение ущерба культурным и материальным ценностям, обеспечивается, в том числе, грамотной компоновкой и размещением инженерных систем здания.
2. Системы, обслуживающие секцию №2, доукомплектовать требуемыми видами оборудования.
3. При установке систем кондиционирования микроклимата хранилищ необходимо учитывать особенности планировки здания и кондиционируемых помещений, наличие существующих инженерных систем

(например, расположение и мощность отопительных приборов, возможность их регулировки).

4. Для обеспечения равномерности относительной влажности по всему объему хранилища необходима установка не локальных увлажнителей, ограничивающихся определенной малой зоной стеллажного или шкафного хранения, а пароувлажнением приточного воздуха.

Литература

1. Динеева О. В. Секция по сохранности и консервации на Конгрессе ИФЛА в Гетеборге. – Информационный бюллетень РБА. – 2010. - № 58. - С. 109-110.

2. Великова, Т. Д. Актуальные вопросы обеспечения сохранности библиотечных фондов на Конгрессе ИФЛА в Хельсинки. - Информационный бюллетень РБА. – 2012. - № 65. - с. 137-141.

3. De Bruin G. An assessment of Deltaplan: the Dutch national preservation strategy // *Liber quarterly*. – 2004. – Vol. 14, N 1-4. - pp. 356-367.

4. Krarup K. Balanced scorecard at the Royal library, Copenhagen // *Liber quarterly*. – 2004. – Vol. 14, N 1-4. – pp. 37-57.

5. SeroArt: Lambert S. Italy and the history of preventive conservation, 2010. — URL: ceroart.revues.org/1707.

6. Авдюшин Д.А. Архивохранилище: особенности создания микроклимата помещений // *АВОК*. - 2019.-№4.- С.15-19.

7. Ястржембская Е.А. Сохранение книжных фондов в процессе использования // Государственная политика в области сохранения библиотечных фондов. - СПб., 2000. - С. 77-86. - [10] с.

8. Добрусина С. А. Стратегия сохранности фондов библиотеках России. Научная и техническая библиотеки. - 2019. - №3. - С.56-60.

9. Добрусина С.А. Программа обеспечения сохранности библиотечных фондов и возможности ее реализации // Фонды библиотек как основной

информационный ресурс развития региона: Материалы круглого стола в рамках Всерос. науч.-практ. форума "Россия единая", Нижний Новгород, 5-6 сент. 2001 г. - М. - 2003. - С. 3-7. - Сохранность фондов, программы сохранности фондов. - Библ. дело и библиогр.: Библиогр. информ. М., 2003. Вып. 3. N 1142.

10. Жилина Т.С., С.Д. Вяткина, Ю.С. Ульянова. Опыт проектирования приточно-вытяжных систем вентиляции на примере помещений офисного центра в г. Тобольске. Журнал "Архитектура, строительство, транспорт", №4 (102) – Тюмень: ТИУ, 2022. – С. 60 -72.

11. Мансуров Р.Ш., Мухин А.И., Костин В.И., Омельченко Д.А., Гавриленко В.А, Соколов Ю.Г. Воздушный режим помещений небольшого объема общественных зданий при нестационарном характере работы // Известия Вузов. Строительство.2023. №9. с.46-57. DOI:10.32683/0536-1052-2023-777-9-46-57.

12. Малявина Е.Г., Урядов М.И. Способы задания исходных климатических данных для моделирования нестационарного теплового режима помещения. Мировой опыт // Известия Вузов. Строительство. 2023. №4. с.35-45. DOI:10.32683/0536-1052-2023-772-4-35-45.

13. Кривошеева О.Е. Организация сохранности библиотечного фонда в процессе эксплуатации здания: практ. опыт // Библиотечные технологии: наука о мастерстве.-2010. - №4. – с. 31-33. -(прилож. к журн. "Библиотечное дело".-2010. - №4. - с. 26-30.

14. Васильева Н. А. Основные факторы сохранности библиотечного фонда // Современные библиотеки в инновационно-образовательном процессе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции 16-17 окт. 2018 г.-Тюмень, 2019. - с.80-83.

15. Левин Л.Ю., Клюкин Ю.А., Попов М.Д. Сравнительный анализ теплофизических свойств воды и пропиленгликоля как промежуточного

теплоносителя в системе кондиционирования воздуха // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2018 -Т.9, №4.-С.104-114. Doi:10.15593/2224-9826/2018.4.10.

16. Mumma S.A. 2001 “Designing dedicated outdoor air systems.” ASHRAE Journal 43(5): pp.28–31.

17. Fanger P.O. Thermal comfort. - New York, 1972. - 254 p

18. Краснов Ю.С. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию для производственных и общественных зданий. - М.: Техносфера, 2006. - 288 с.

19. Столяров Ю.Н. Закон адекватности библиотечного фонда условиям внешней и внутренней среды // Научн. и техн. б-ки. - 2010. - №12. - с. 21-34.

20. Справочник библиотекаря / Науч. Ред. А.Н. Ванеев. – Изд.4-е, перераб. и доп. - СПб.: Профессия, 2010. – 640 с. - (Серия «Библиотека»).

21. Гармаш В. Н. Современные требования к архивным зданиям // Отечественные архивы. 2004. №3. с. 48-57.

22. Столяров Ю. Н. Защита библиотечного фонда: Учеб. пособие. – М.: Фаир-Пресс, 2006. - 504 с. – (Спец. издат. проект для библиотек).

References

1. Dineeva O. V. Informacionnyj byulleten' RBA. 2010. № 58. pp. 109- 110.
 2. Velikova, T. D. Informacionnyj byulleten' RBA. 2012. № 65. pp. 137-141.
 3. De Bruin G. A Liber quarterly. 2004. Vol. 14, № 1-4. pp. 356-367.
 4. Krarup K. Liber quarterly. 2004. Vol. 14, № 1-4. pp. 37-57.
 5. SeroArt: Lambert S. 2010. Italy and the history of preventive conservation. URL:ceroart.revues.org1707.
 6. Avdyushin D.A. AVOK. 2019. №4. pp.15-19.
-

7. Yastrzhembskaya E. A. Gosudarstvennaya politika v oblasti soxraneniya bibliotekny`x fondov. SPb., 2000. p. 77 86. [10] p.
 8. Dobrusina S. A. Nauchnaya i tekhnicheskaya biblioteki. 2019. №3. pp.56-60.
 9. Dobrusina S.A. Nizhnij Novgorod, 5 6 sent. 2001 g. M. 2003. pp. 3-7. Sohrannost' fondov, programmy sohrannosti fondov. Bibl. delo i bibliogr.: Bibliogr. inform. M., 2003. Vyp. 3. N 1142.
 10. Zhilina T.S., S.D. Vyatkina, Yu.S. Zhurnal "Arhitektura, stroitel'stvo, transport", №4 (102) Tyumen': TIU, 2022. pp. 60-72.
 11. Mansurov R.Sh., Mukhin A.I., Kostin V.I., Omelchenko D.A., Gavrilenko V.A., Sokolov Yu.G. Izvestiya Vuzov. Stroitel'stvo.2023. No 9. pp.46-57.DOI:10.326830536 1052 2023 777 9 46 57.
 12. Malyavina E.G., Uryadov M.I. World Experience Izvestiya Vuzov. Stroitel'stvo. 2023. №4. pp.35- 45. DOI:10.32683 0536 1052 2023 772 4 35 45.
 13. Krivosheeva O.E. Biblioteknyye tekhnologii: nauka o masterstve. 2010. №4. p. 3133. (prilozh. k zhurn. "Biblioteknoe delo".2010. №4. pp. 26-30.
 14. Vasil'eva N.A. Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 16 17 oktyabr. 2018 Tyumen, 2019. pp.80-83.
 15. Levin L.Yu., Klyukin Yu.A., Popov M.D. Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arhitektura. 2018 Vol.9, No.4. pp.104- 114. Doi:10.15593 2224 9826 2018.4.10.
 16. Mumma S.A. 2001 ASHRAE Journal 43(5): pp.28-31.
 17. Fanger P.O. Thermal comfort. New York, 1972. 254 p.
 18. Krasnov Yu.S. Sistemy` ventilyacii i kondicionirovaniya. Rekomendacii po proektirovaniyu dlya proizvodstvenny`x i obshhestvenny`x zdaniy. [Ventilation and air conditioning systems. Design recommendations for industrial and public buildings]. M.: Texnosfera, 2006. p 288.
 19. Stolyarov Yu.N. Nauchn. i tekhn. b ki. 2010. №12. pp. 21- 34.
-



20. Spravochnik bibliotekarja. [The librarian's Handbook]. Nauch. Red. Vaneev A.N. Izd.4 e, rev. i dop. Sankt-Peterburg: Professiya, 2010. 640 p.
21. Garmash V. N. Otechestvennyye arkhivy. 2004. №3. pp. 48-57.
22. Stolyarov Y. N. Zashchita bibliotechnogo fonda: Ucheb.posobie [Protection of the library fund: Textbook]. Moskva, Fair Press, 2006. 504 p.

Дата поступления: 1.11.2024

Дата публикации: 12.12.2024